

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«29» июня 2021 года

## Рабочая программа дисциплины

**ФТД.02**

Принципы инженерного творчества

Учебный план: ФГОС 3++20.03.01\_Техносферная безопасность №1-1-98.plx

Кафедра: **18** Инженерной химии и промышленной экологии

Направление подготовки:  
(специальность) 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль подготовки: Инженерная защита окружающей среды  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
7	УП	17	17	37,75	0,25	2	Зачет
	РПД	17	17	37,75	0,25	2	
Итого	УП	17	17	37,75	0,25	2	
	РПД	17	17	37,75	0,25	2	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25.05.2020 г. № 680

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Власов П. П.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой инженерной химии и  
промышленной экологии

\_\_\_\_\_

Бусыгин Николай  
Юрьевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Бусыгин Николай  
Юрьевич

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области основ инженерного творчества, по методологии научно-исследовательской работы, изобретательской деятельности и проведения инженерных изысканий, по основным приемам и механизмам устранения противоречий в техническом творчестве.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- Познакомить обучающихся с методами развития творческого мышления в области разработки новых технических систем
- Ознакомить студентов с основными теориями (концепциями) творчества.
- Рассмотреть методы инженерного творчества, область применения каждого из методов.
- Познакомить обучающихся с законами развития технических систем для поиска новых технических решений и этапами их создания.
- Раскрыть принципы алгоритма решения изобретательских задач при разработке новых технических систем.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Автоматизированные расчеты химико-технологических систем

Моделирование процессов защиты окружающей среды

Промышленная экология

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ПК-3: Способен осуществлять разработку и эколого-экономическое обоснование планов внедрения природоохранной техники и технологии в организации**

**Знать:** законы развития технических систем для поиска новых технических решений; принципы алгоритма решения изобретательских задач при разработке новых технических систем

**Уметь:** воплощать творческий замысел в создание проектов внедрения новой природоохранной техники и технологии в организации

**Владеть:** навыками проведения научно технического поиска по теме охраны окружающей среды и ресурсосбережения, с учетом наилучших доступных технологий, выработки оригинальных технических решений

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. . Методологические основы инженерного творчества	7					0
Тема 1. Сущность творчества. Философия и психология творчества. Основные определения методологии инженерного исследования (наука, теория, наблюдение, эксперимент, производственная деятельность, научный закон).		2	2	4	ИЛ	
Тема 2. Основные методы проведения инженерных исследований. Сравнение и измерение. Индукция и дедукция. Анализ и синтез. Научные гипотезы. Абстракция и обобщение. Моделирование. Системный подход и системный анализ. Практические занятия. Теория творчества. Профессиональные и человеческие качества		2	2	4	ИЛ	
Тема 3. Технология инженерного исследования. Постановка задачи и план исследования. Требования к теме инженерного исследования. Источники научно-технической информации. Практические занятия. Новые технические идеи и выбор направления для разработки решения.		2	2	4	ИЛ	
Тема 4. Использование законов развития технических систем в инженерном творчестве. Практические занятия. Поиск технических решений (метод проб и ошибок, метод контрольных вопросов, метод эвристических приемов, метод мозговой атаки, морфологический анализ)		2	2	6,5	ИЛ	
Раздел 2. Теория решения изобретательских задач						
Тема 5. Постановка задачи в ТРИЗ. Изобретательская ситуация. Понятие идеального конечного результата. Мобилизация и использование вещественно-полевых ресурсов при решении изобретательских задач. Практические занятия. Принципы патентно-информационного исследования.	7	2	2	4	ИЛ	0
Тема 6. Технические и физические противоречия в задачах ТРИЗ. Практические занятия. Разработка показателей технического уровня объекта изобретения. Составление описания изобретения (семинар)		2	2	4	ИЛ	

Тема 7. Вепольный анализ – общие представления. Применение информационного фонда при решении изобретательских задач. Практические занятия. Выбор аналогов и прототипа изобретения. Составление вспомогательных материалов к заявке на изобретение. (семинар).	2	2	4	ИЛ	
Тема 8. Алгоритм решения изобретательских задач. Практические занятия. Разработка формулы изобретения и составление описания изобретения.	3	3	7,25	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	17	17	37,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)	0,25				
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>	34,25		37,75		

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-3	<p>Формулирует задачи по созданию новой техники на уровне изобретения, описывает пути совершенствования существующих техники и технологий, характеризует методы мозговой атаки и морфологической комбинаторики для эколого-экономической мероприятий на производстве.</p> <p>Осуществляет поиск решения технических задач методами инженерного творчества, использует знания интуитивных, эвристических и алгоритмических методов для внедрения природоохранной техники и технологии.</p> <p>Комплексно оценивает информацию о проблемных ситуациях при создании новой техники и технологий, о выборе критериев эффективности; об инженерной задаче в форме описания изобретения.</p>	Вопросы для устного собеседования, практико-ориентированные задания

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся выполнил практико-ориентированное задание. Допускал несущественные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. Учитываются баллы накопленные в течение семестра.	Не предусмотрено
Не зачтено	Обучающийся не выполнил (выполнил частично) практико-ориентированное задание. Допускал существенные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. Не учитываются баллы накопленные в течение семестра.	Не предусмотрено

##### 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

##### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
-------	-----------------------

Семестр 7	
1	Назовите цель и задачи изучения дисциплины, значение данного курса в подготовке инженера.
2	Приведите примеры результата связи научной и технической деятельности.
3	Что включает в себя понятие «инженерное творчество»?
4	Что является техническим объектом? Приведите примеры
5	Может ли технология рассматриваться как технический объект и почему?
6	Что называется технической системой? Приведите пример.
7	Приведите пример технического объекта, укажите его надсистему и подсистему. Что является окружающей средой?
8	Что возможно сформулировать в результате анализа эволюционных цепочек развития технического объекта? Приведите пример эволюционной цепочки.
9	В чем сущность закона прогрессивной эволюции техники.
10	Поясните суть закона соответствия между функцией и структурой технического объекта.
11	Дайте формулировку антропного принципа.
12	Расскажите о следствиях трех законов строения и развития техники.
13	Поясните значение слова «иерархия».
14	Назовите свойства описаний. Чем отличается потребность от функции?
15	Какие бывают технические функции по важности и с позиции удовлетворения интересов потребителя?
16	В чем состоит отличие конструктивной функциональной структуры от потоковой?
17	Что называют техническим решением и как в дальнейшем следует с ним поступить?
18	Назовите четыре группы единого набора критериев. Кратко поясните сущность каждой группы критериев.
19	Выберите объект и приведите примеры критериев.
20	На какие этапы делится постановка задачи?
21	Дайте определение идеальному техническому решению.
22	Какой из методов основан на методе проб и ошибок?
23	Что необходимо иметь изобретателю при решении задачи методом эвристических приемов?
24	Как осуществляется постановка задачи при применении каждого метода?
25	Что получает человек при решении творческой задачи?
26	В каком из методов запрещается критика предлагаемых идей?
27	Перечислите этапы проведения сеанса МА.
28	На чем основан метод мозгового штурма?
29	Назовите модификации метода МА.
30	Какие типы людей необходимо привлекать для участия в сеансе МА?
31	В каком из методов составляется таблица альтернативных вариантов исполнения признаков объекта?
32	Выберите какой-либо объект и выделите у него конструктивные или другие признаки.
33	Что означает термин «алгоритм»?
34	Что формулируют в АРИЗ?
35	Чем пользуются для устранения противоречий в ТРИЗ?
36	Дайте определение науки.
37	Как классифицируется наука и каково содержание каждой области знания?
38	Приведите примеры связи науки, как сферы деятельности человека на получение новых знаний, с производством и техникой.
39	Как осуществляется организация науки в РФ?
40	Как проводится подготовка научных кадров в России?
41	В чем состоит сущность и функции знания?
42	Раскройте связь понятия познания (как процесса движения мысли) с практической деятельностью (практикой).
43	В чем сущность чувственного познания и рационального? Какие знания формирует каждое из этих познаний?
44	Расскажите о мышлении – логическом рассуждении человека – с помощью понятия, суждения и умозаключения.
45	Перечислите и раскройте сущность этапов процесса научного исследования: возникновение идеи, формирования понятия, суждения, возникновение гипотезы, превращение гипотезы в закон.

46	Что формирует теорию как результат обобщения познавательной деятельности и практики?
47	Раскройте сущность методологии, как руководства движения мысли от незнания к знанию, т.е. в процессе познания, используя систему методов: наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент, обобщение, абстрагирование, формализация, аксиоматический метод, анализ, синтез, индукция и дедукция.
48	Какие цели имеет научное и научно-техническое творчество?
49	Раскройте направленность научных исследований по видам связи с производством.
50	Как делятся научные исследования по целевому назначению? Какие источники финансирования могут быть направлены на научные исследования?
51	Расскажите о делении научных исследований по степени важности и направлению.
52	Расскажите об этапах научно-исследовательских работ.
53	Назовите, что относится к интеллектуальной собственности. Перечислите объекты промышленной собственности.
54	Относятся ли научные статьи к объектам авторского права? Обоснуйте.
55	Назовите объекты смежных прав.
56	Какие законы РФ действуют в области интеллектуальной собственности?
57	Во всех ли странах мира занимаются охраной ВОИС?
58	Раскройте понятие «изобретение» и назовите его отличие от открытия.
59	Чем должно обладать патентоспособное изобретение?
60	Назовите виды охраняемых объектов изобретения, приведите примеры.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Представить технологическую схему объекта исследования в виде чертежа.
2. Методом морфологического анализа подобрать оптимальные технологические параметры для объекта исследования.
3. Построить конструктивные функциональные структуры для выбранного технического объекта.
4. Продемонстрировать использование эвристических приемов для совершенствования технического объекта.

## 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»  
К зачету допускаются студенты, полностью выполнившие плановые практические задания.

### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная

Письменная

Компьютерное тестирование

Иная

### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

При проведении аттестации обучающийся получает практико-ориентированное задание. Время на подготовку к устному собеседованию составляет не более одного академического часа.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Комиссаров, А. П.	Патентоведение	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2021	<a href="http://www.iprbookshop.ru/111591.html">http://www.iprbookshop.ru/111591.html</a>

Волкова, Е. М.	Защита интеллектуальной собственности. Патентоведение	Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно- строительный университет, ЭБС АСВ	2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/107413.html">http://www.iprbookshop.ru/107413.html</a>
Толок, Ю. И., Толок, Т. В.	Организация учебно-познавательной деятельности студентов при изучении учебной дисциплины «Патентоведение и защита интеллектуальной собственности»	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79448.html">http://www.iprbookshop.ru/79448.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Толок, Ю. И., Поникарова, Н. Ю., Толок, Т. В.	Библиотечковедение, патентоведение и защита интеллектуальной собственности	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/62156.html">http://www.iprbookshop.ru/62156.html</a>
Ткалич, В. Л., Лабковская, Р. Я., Пирожникова, О. И., Коробейников, А. Г., Симоненко, З. Г., Монахов, Ю. С.	Патентоведение и защита интеллектуальной собственности	Санкт-Петербург: Университет ИТМО	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/68683.html">http://www.iprbookshop.ru/68683.html</a>

## 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. ЭБС «IPRbooks», <http://www.iprbookshop.ru>
2. ЭБС «СПбГУПТД», <http://publish.sutd.ru>
3. Информационно-образовательная среда СПбГУПТД <https://portal.sutd.ru/> с образовательными ресурсами по дисциплине, в том числе видеоматериалами для практических занятий.

## 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional  
Microsoft Windows

## 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска